

## ذـ : أـ يـوـمـ مـ رـ ضـ يـ

الـ شـ عـ بـةـ: الثـانـيـةـ بـكـالـلـورـيـاـ عـلـمـ الـحـيـاـ وـ الـأـرـضـ - الـعـلـمـ الـفـيـزـيـائـيـ

الـ ثـانـيـةـ الـسـابـقـيـةـ مـحمدـ الـسـادـسـ - سـيـديـ مـوـمنـ

## لـنـقـشـارـ مـوـجـةـ ضـوـئـيـةـ

Propagation d'une onde lumineuse

## سلسلـةـ التـمـارـينـ

## الـقـمـرـينـ 1ـ :

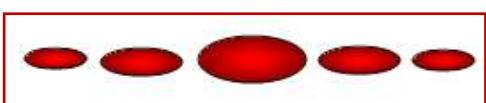
نـتوـفـرـ فيـ المـخـبـرـ عـلـىـ جـهـازـ لـلـازـرـ هـيلـيـومـ - نـيـونـ يـسـتـعـمـلـ لـلـتـجـارـبـ دـاـخـلـ الثـانـيـاتـ. يـصـدـرـ هـذـاـ منـبـعـ ضـوءـ أحـمـرـ طـولـ موـجـةـ فـيـ الفـرـاغـ  $\lambda_0 = 633\text{nm}$ .

(1) أـحـسـبـ تـرـدـدـ الضـوءـ الأـحـمـرـ المـنـبـعـ مـنـ جـهـازـ الـلـيزـرـ.

(2) أـحـسـبـ سـرـعـةـ اـنـتـشـارـ هـذـاـ الضـوءـ فـيـ المـاءـ، وـطـولـ موـجـةـ. نـعـطـيـ مـعـالـمـ انـكـسـارـ المـاءـ  $n(\text{eau}) = 1,33$ .

## الـقـمـرـينـ 2ـ :

يـمـثـلـ الشـكـلـ أـسـفـلـهـ حـيـودـ ضـوءـ لـلـازـرـ بـوـاسـطـةـ شـقـ عـرـضـهـ  $a$  عـلـىـ شـاشـةـ تـوـجـدـ عـلـىـ مـسـافـةـ  $D = 2\text{m}$  مـنـ الشـقـ. نـعـطـيـ طـولـ موـجـةـ الضـوءـ الأـحـمـرـ  $\lambda_R = 670\text{nm}$ .



(1) اـرـسـمـ تـبـيـانـةـ التـرـكـيـبـ التجـريـيـ مـوضـحاـ إـذـاـ كـانـ الشـقـ أـفـقيـاـ أـمـ رـأـسـيـاـ.

(2) بـيـنـ عـلـىـ التـبـيـانـةـ المـقـادـيرـ  $a$  وـ  $D$  وـ  $L$  عـرـضـ الـبـقـعـةـ الـمـرـكـزـيـةـ، وـ  $\theta$  الـفـرـقـ الزـاوـيـ.

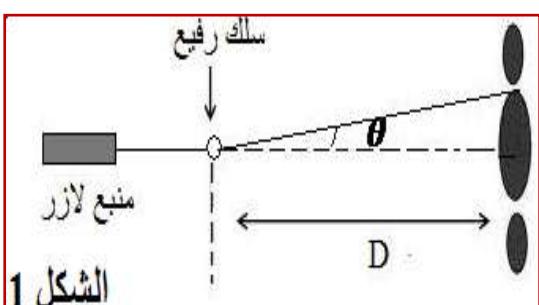
(3) أـكـتـبـ الـعـلـاقـةـ بـيـنـ  $a$  وـ  $\lambda$  وـ  $\theta$ .

(4) نقـيـسـ عـلـىـ الشـاشـةـ عـرـضـ الـبـقـعـةـ الـمـرـكـزـيـةـ فـنـجـدـ:  $L_R = 12\text{mm}$ . أـحـسـبـ  $a$ .

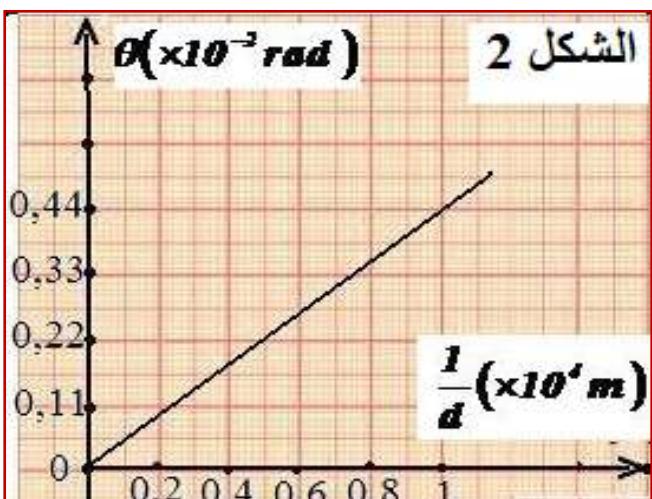
(5) نـسـتـعـمـلـ منـبـعـ لـلـازـرـ يـعـطـيـ ضـوءـ أـخـضـرـ طـولـ موـجـةـ  $\lambda_V = 532\text{nm}$  مـعـ الـاحـتـفـاظـ بـنـفـسـ التـرـكـيـبـ التجـريـيـ. أـ. أـحـسـبـ  $L_V$  عـرـضـ الـبـقـعـةـ الـمـرـكـزـيـةـ بـالـنـسـبـةـ لـلـضـوءـ الـأـخـضـرـ.

بـ. كـيـفـ يـتـغـيـرـ شـكـلـ ظـاهـرـةـ الـحـيـودـ عـلـىـ الشـاشـةـ مـعـ طـولـ الـمـوـجـةـ؟

## الـقـمـرـينـ 3ـ :



نـجـعـ ضـوءـ أـحـادـيـ اللـوـنـ طـولـ موـجـةـ  $\lambda$  مـنـبـعـاـ مـنـ جـهـازـ الـلـازـرـ يـرـدـ عمـودـياـ تـبـاعـاـ عـلـىـ أـسـلاـكـ رـفـيـعـةـ رـأـسـيـةـ أـقـطـارـهاـ مـعـروـفـةـ. نـرـمـ لـقـطـرـ السـلـكـ بـالـحـرـفـ  $d$ . نـشـاهـدـ مـظـهـرـ الـحـيـودـ الـمـحـصـلـ عـلـىـ شـاشـةـ بـيـضـاءـ تـوـجـدـ عـلـىـ مـسـافـةـ  $D$  مـنـ السـلـكـ. نقـيـسـ عـرـضـ  $L$  لـلـبـقـعـةـ الـمـرـكـزـيـةـ، وـنـحـسـبـ اـنـطـلـاقـاـ مـنـ هـذـاـ الـقـيـاسـ الـفـرـقـ الزـاوـيـ  $\theta$  بـيـنـ مـنـتـصـفـ الـبـقـعـةـ الـمـرـكـزـيـةـ وـأـوـلـ بـقـعـةـ مـظـلـمـةـ بـالـنـسـبـةـ لـلـسـلـكـ مـعـينـ. (ـشـكـلـ 1ـ)



- (1) أـعـطـ الـعـلـاقـةـ بـيـنـ  $\theta$  وـ  $d$  وـ  $\lambda$ .  
 (2) أـوجـدـ ، اـعـتمـادـاـ عـلـىـ الشـكـلـ 1ـ ، الـعـلـاقـةـ بـيـنـ  $L$  وـ  $d$ .  
 (3) نـمـثـلـ الـمـنـحـنـىـ  $f(1/d) = \theta$  فـيـ الشـكـلـ 2ـ. حـدـدـ اـنـطـلـاقـاـ مـنـ هـذـاـ الـمـنـحـنـىـ ، طـولـ موـجـةـ  $\lambda$  لـلـضـوءـ الـأـحـادـيـ اللـوـنـ  
الـمـسـتـعـمـلـ. اـسـتـنـجـ تـرـدـدـ الـمـوـجـةـ.  
 (4) نـضـيـءـ سـلـكـ رـفـيـعـاـ بـالـضـوءـ الـأـيـبـيـضـ عـوـضـ شـعـاعـ الـلـازـرـ.  
عـلـماـ أـنـ الـمـجـالـ الـمـرـئـيـ لـلـضـوءـ يـكـوـنـ فـيـهـ طـولـ موـجـةـ  
مـحـصـورـاـ بـيـنـ  $\lambda_V = 400\text{nm}$  (ـالـبـنـفـسـجـيـ) وـ  $\lambda_R = 800\text{nm}$  (ـالـأـحـمـرـ). عـيـنـ طـولـ موـجـةـ لـلـضـوءـ  
الـأـحـادـيـ اللـوـنـ الـذـيـ يـوـافـقـ أـقـصـىـ قـيـمةـ لـعـرـضـ الـبـقـعـةـ  
الـمـرـكـزـيـةـ. ثـمـ فـسـرـ لـمـاـذـاـ يـظـهـرـ لـوـنـ أـيـبـيـضـ وـسـطـ الـبـقـعـةـ  
الـمـرـكـزـيـةـ؟

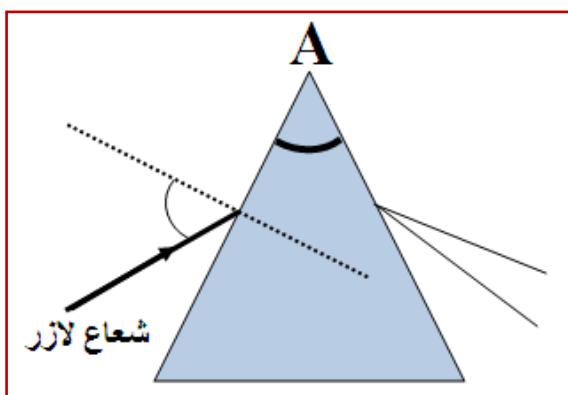
## التمرين 4:

معامل الانكسار للزجاج هو :

- $n_R = 1,618$  بالنسبة للضوء الأحمر الذي طول موجته في الفراغ هو:  $\lambda_R = 768\text{nm}$
- $n_V = 1,655$  بالنسبة للضوء البنفسجي الذي طول موجته في الفراغ هو:  $\lambda_V = 434\text{nm}$
- (1) أحسب سرعة انتشار الموجتين الضوئيتين في الزجاج مع  $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ .
- (2) استنتج خاصية الزجاج التي تبرزها هذه النتيجة.

## التمرين 5:

تردد حزمة ضوئية رقيقة من الضوء الأبيض على وجه موشور بزاوية  $i = 23^\circ$  ، فتتبثق من الوجه الآخر للموشور أشعة ذات ألوان مختلفة من بينها الشعاعان الأحمر والأزرق .



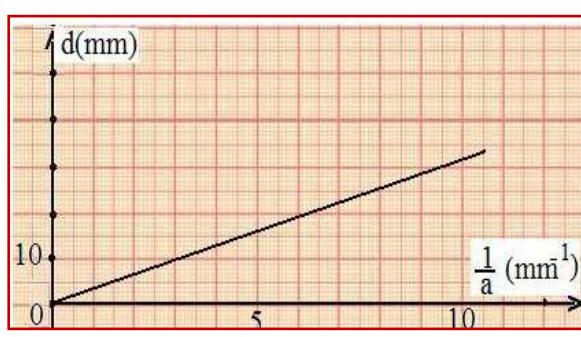
- (1) أحسب زاوية الانحراف  $D_B$  التي يكونها اتجاه الشعاع الأزرق المنبع من الموشور مع اتجاه الحزمة الضوئية الواردة
- (2) علما أن زاوية الانبعاث  $i'$  للشعاع الأحمر من الموشور تساوي زاوية الورود  $i$  ، استنتج قيمة معامل الانكسار  $n_R$  للموشور بالنسبة للضوء الأحمر .
- (3) أحسب زاوية الانحراف  $D_R$  للشعاع الأحمر .
- (4) حدد معلما جوابك من بين الشعاعين المنبعين من الموشور الشعاع الأحمر والشعاع الأزرق .

نعطي: زاوية الموشور  $A = 30^\circ$  ; معامل انكسار الهواء  $n = 1$  ; معامل انكسار المنشور بالنسبة للضوء الأزرق  $n_B = 1,523$

## التمرين 6:

$a(\text{mm})$	0,25	0,20	0,15	0,10
$d(\text{mm})$	13	16	21	32

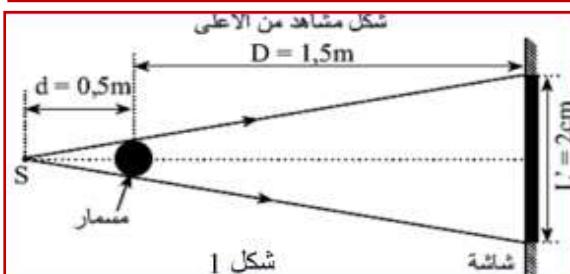
نجز تجربة حيد الضوء المنبعث من جهاز الليزر باستعمال شق عرضه  $a$  طول موجة الليزر  $\lambda = 633\text{nm}$ . نقىس عرض البقعة المركزية  $d$  بالنسبة لقيم مختلفة للعرض  $a$  فنحصل على النتائج التالية:



- (1) كيف يتغير العرض  $d$  عندما يتناقص العرض  $a$  الشق ؟
- (2) يمثل المنحنى أسفله تغيرات  $d$  بدلالة  $1/a$  ماذا تستنتج ؟
- (3) كم يساوي عرض الشق الذي يحدث على الشاشة بقعة مركزية عرضها:  $d = 18\text{mm}$  ؟
- (4) أحسب المسافة الفاصلة بين الشق والشاشة إذا كان عرض الشق المستعمل هو:  $a = 0,25\text{mm}$  .
- (5) نعرض الشق "بشعرة" سمكتها  $e$  ، نقىس على الشاشة عرض البقعة المركزية، فنجد  $d = 15\text{mm}$  ،  $d = 15\text{mm}$  ، أحسب  $e$  .

## التمرين 7:

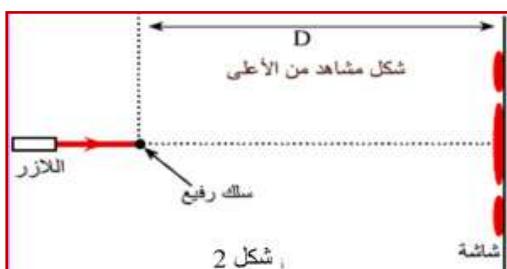
(1) بواسطة منبع أحادي اللون طول موجته في الفراغ و الهواء  $\lambda_0 = 700\text{nm}$  ، نضيء مسامرا رأسيا قطره  $d_0$ . (الشكل 1) أ. أحسب  $d_0$  ثم قارنه مع طول الموجة.



ب. علل ظهور الظل.

(2) في تجربة ثانية نستبدل المسamar بسلك رقيق و المنبع الضوئي بمنبع ليزر له نفس طول الموجة فنعاين الظاهر المتمثل في الشكل 2.

أ. ذكر اسم هذه الظاهرة و علل حدوثها.



ب. حدد اتجاه السلك معلما جوابك.

ج. قياس طول البقعة المركزية يعطى  $L = 2,1\text{cm}$  ، حدد قطر السلك.